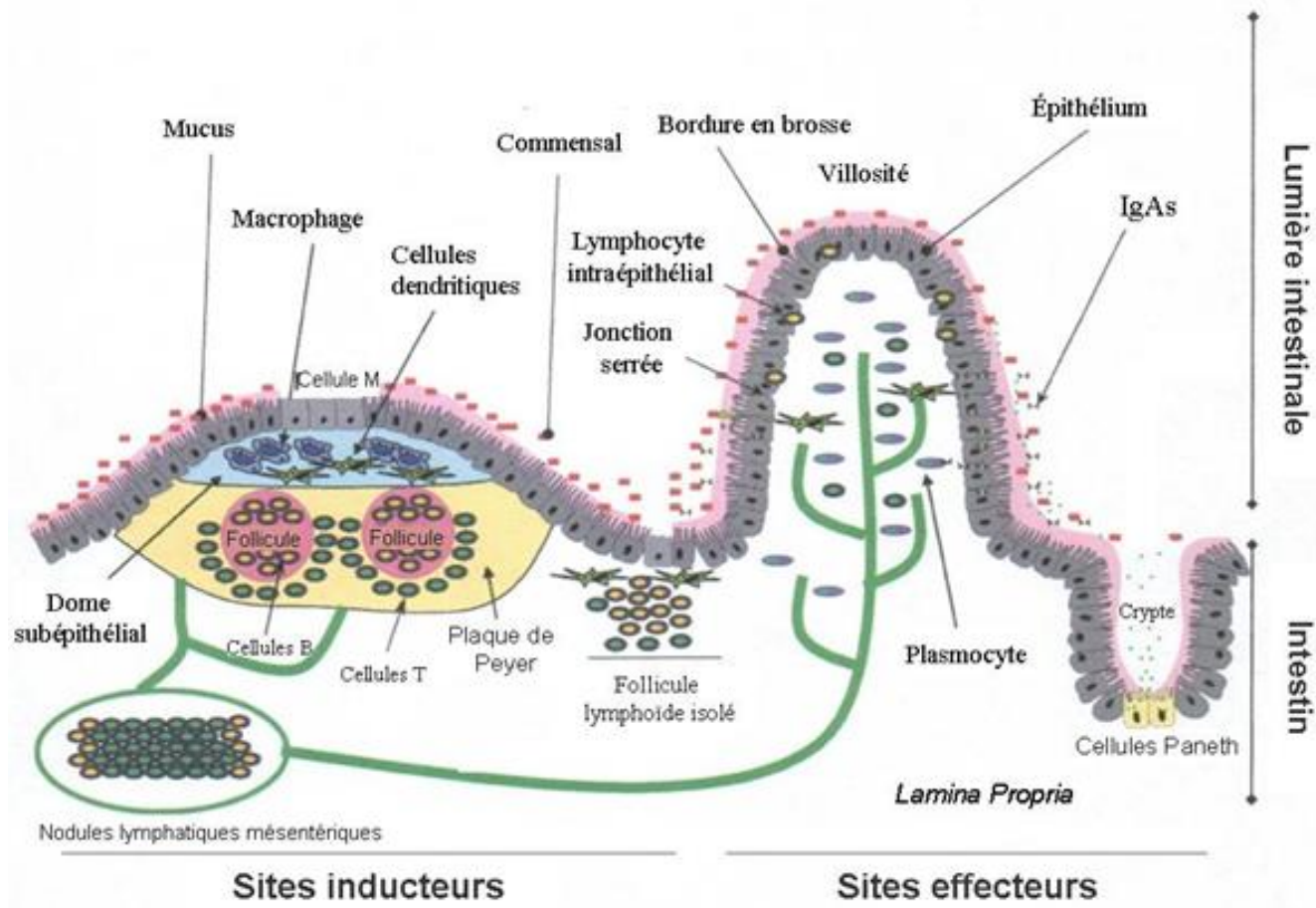


# CURSUS IMMUNITÉ



## Module 2: Les cellules immunitaires



# INTESTIN= 1<sup>ER</sup> ORGANE IMMUNITAIRE

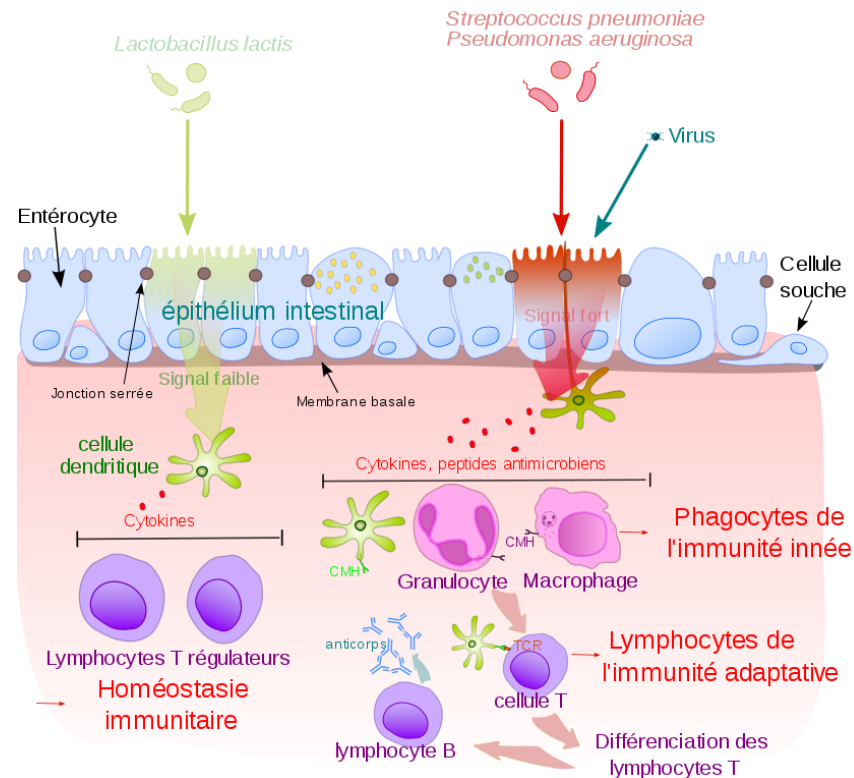
# Intestin= 1<sup>er</sup> organe immunitaire

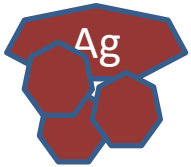
- Tube digestif= Frontière entre le milieu intérieur et extérieur
- 70 % des cellules immunitaires
- 2 fonctions du système immunitaire intestinal:
  - **Fonction de protection-défense**
  - **Fonction de tolérance**



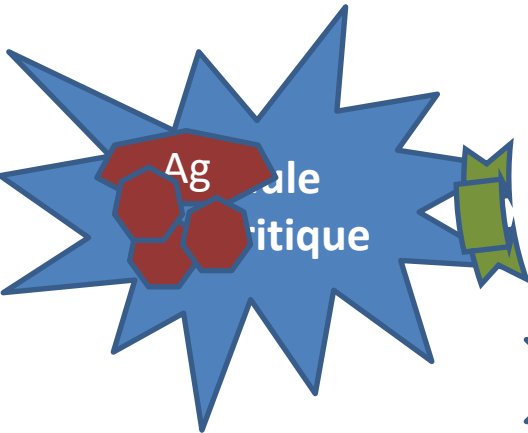
# Immunité innée VS immunité adaptative

- Cellules de l'immunité innée:
  - Rapide
  - Non spécifique
  - Pas de mémoire
  - Les acteurs: Natural killer, macrophage, cellule dendritique
- Cellules de l'immunité adaptative
  - Moins rapides
  - Spécifique d'un pathogène
  - Action mémoire
  - Les acteurs: Lymphocyte B et Lymphocytes T

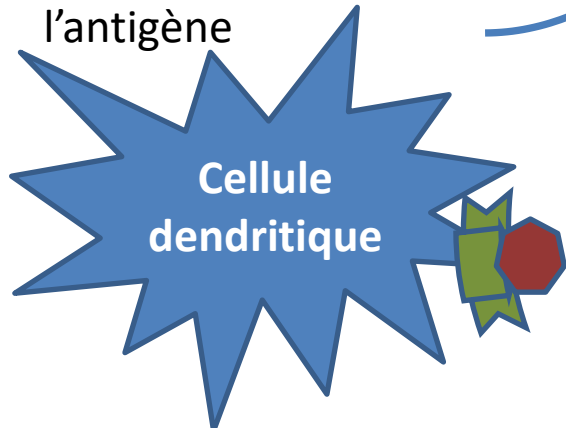




1- Pénétration de l'antigène



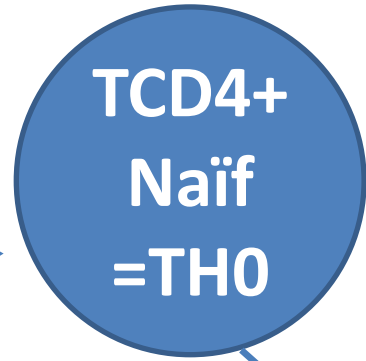
2- Phagocytose de l'antigène



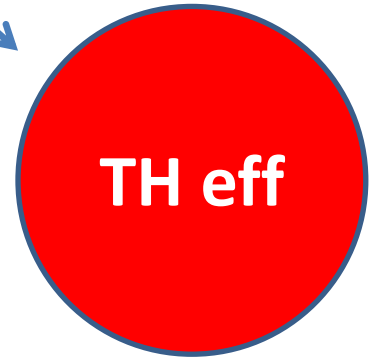
3- Présentation de l'antigène



4- Emission de cytokines dont la nature dépend de l'antigène



5- Différenciation des lymphocytes T en T effecteur



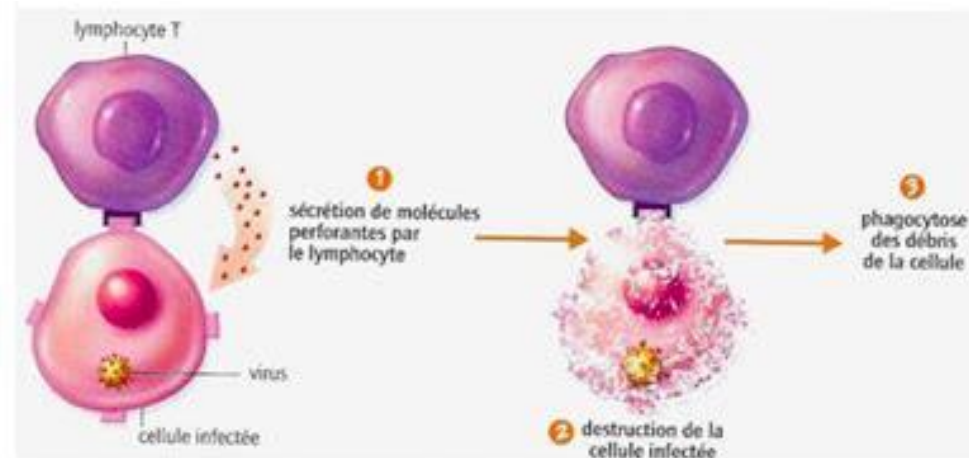
*Lien immunité innée-immunité adaptative*

# **LES LYMPHOCYTES T EFFECTEURS:**

# La voie TH1



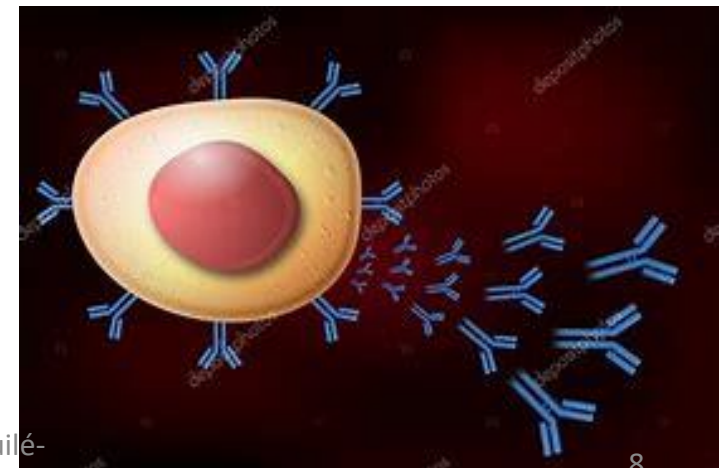
- **TH1= immunité cellulaire**
- Spécifique des **antigènes intracellulaires**
- **Système de Défense**
- Quand en déficit: Risque de pathologies infectieuses augmenté ou cancer
- Quand en excès: inflammation
- Les acteurs de la voie TH1:
  - Acteurs cellulaires= Les Lymphocytes T8 cytotoxique
  - Acteurs biochimiques: TNF alpha, IL6, IFNgamma, IL12...





# La voie TH2

- **Voie TH2= Immunité humorale.**
- **Spécifique des antigènes extracellulaires**
- Quand en excès: Allergie, atopie, eczéma, asthme, pathologies ORL et autres infections
- Les acteurs de la voie TH2= Lymphocyte B
  - identification, l'attaque et l'élimination des antigènes circulants
  - Fabrication d' anticorps





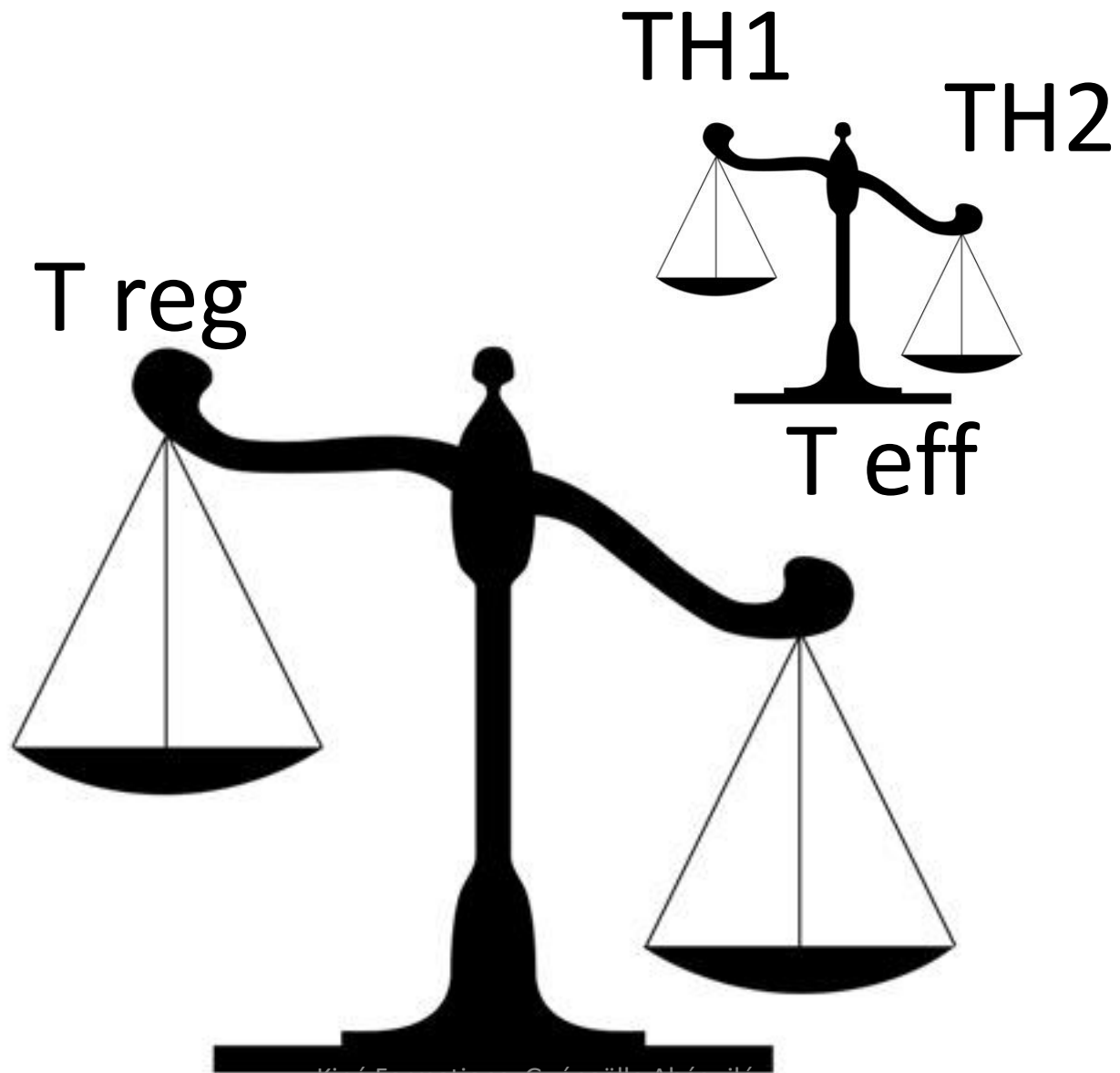
# La Voie T régulateur (T reg)

- Voie spécifique de la **tolérance**
- Acteurs cellulaire: Lymphocyte T reg
- Moduler la réponse immunitaire: Equilibrer les T effecteurs= TH1, TH2, TH17
- Diminue donc les manifestations allergiques (excès de TH2), l'inflammation (TH1) et l'auto-immunité (excès de TH17)



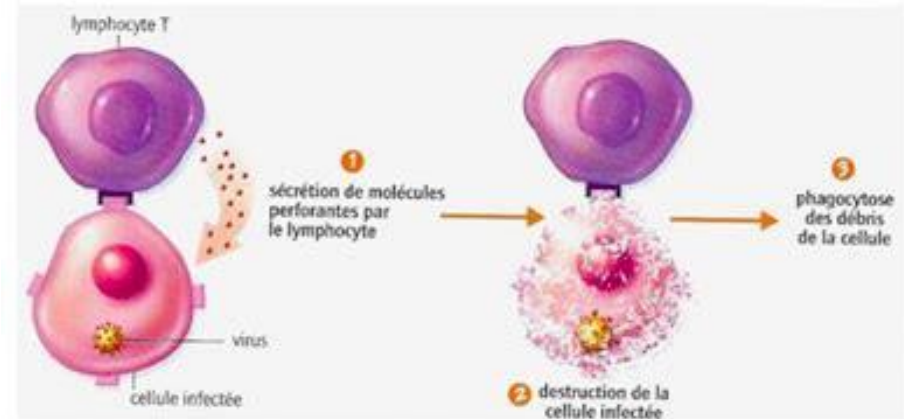
# Equilibre Teff/Treg= indispensable aux fonctions défenses et tolérances





# Les radicaux libres= arme de défense du système immunitaire

- Production de substances corrosives et de radicaux libres par les cellules immunitaires
- Radical libre = possède un électron non apparié- molécule instable
- Risque d'oxydation des protéines, acides gras ou de l'ADN
- Oxydation indispensable pour éliminer les pathogènes.
- Mais une réaction excessive peut induire des lésions plus toxiques que l'agent pathogène



# **LES MICRONUTRIMENTS INDISPENSABLES AUX CELLULES IMMUNITAIRES**

# Les acteurs influençant l'équilibre du système immunitaire

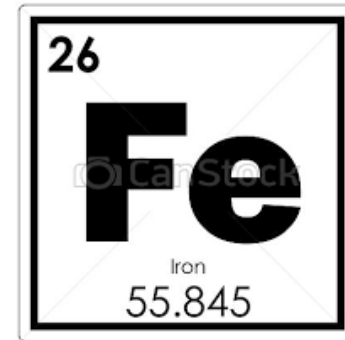
- **La Vitamine D**
  - inversement corrélé à la fréquence des infections
  - Favorise le développement des Lymphocytes T régulateurs
  - Apporté en faible quantité par l'alimentation
  - Principalement synthétisée par l'organisme à partir des UV
  - Carence très fréquente
- **La complémentation:**
  - Le statut optimal en vitamine D est de 50-70 ng/ml
  - Pour remonter de 10 ng/ml: environ 8000 UI/ jour pendant 15 jours
  - Pour entretenir: entre 2000 et 4000 UI / jour
  - Liposoluble:
    - A prendre au cours du repas (liposoluble)
    - Nécessite une bonne « chasse biliaire »
- **Le microbiote**
  - Dysbiose de putréfaction => Immunité trop combative.
  - Eubiose => une réponse immunitaire adapté



# Les micronutriments indispensables au système immunitaire

- **Le Zinc:**
  - Anti-oxydant
  - indispensable à la synthèse des protéines et à la multiplication des cellules
  - En complémentation: Zinc bisglycinate: 15 à 30 mg / jour avant un repas
- **Le glutathion:**
  - Tripeptide antioxydant- détoxifiant hépatique- Indispensable pour l'immunité:
  - Déficit => Diminution la durée de vie des lymphocytes et Altération leur performance
  - Son facteur limitant est la **cystéine**
  - La **vitamine C** permet de régénérer le glutathion oxydé
  - La prise de paracétamol => baisse du glutathion.
  - Infection/ inflammation chronique ou prise de paracétamol: 200 à 500 mg de N-Acétyl cystéine/jour
- **La Glutamine:**
  - Carburant des cellules immunitaires:
  - 3 g le soir (Contre indication: cancer intestin-leucémie- lymphome)





© CanStockPhoto.com - csp53792120

- **Le fer:**
  - Nécessaire aux défenses immunitaires,
  - Pro oxydant en excès!
  - Ne jamais se compléter à l’aveugle
  - En cas de complémentation, suspendre la prise de fer lors des infections
  - Absorption:
    - Le fer héminique est mieux absorbé que le fer végétal
    - La vit C améliore l’absorption du fer végétal
    - Le thé diminue l’absorption du fer dans la ½ heure suivant le repas
  - En cas de déficit:
    - Augmenter les apports alimentaires
    - En complémentation: Fer bisglycinate: 15 à 45 mg par jour en 1 à 3 prise en dehors des repas et à distance du zinc
- **La vit C**
  - Infection virale: forte utilisation de vit C => Déficit => vulnérabilité aux infections
  - Dès le début de l’infection:
    - Consommer beaucoup de fruits et légumes crus
    - Vit C: 125 mg toutes les 2h





# Les anti oxydants = retardateur de flamme



- Les anti oxydants = **donneurs d'électrons**
- Anti oxydants :
  - **Moduler l'intensité et l'étendu des lésions oxydatives**
  - Restaurer les tissus lésés
- Les molécules à action antioxydante :
  - Les antioxydants classiques (les donneurs d'électrons):
    - La vit A (et les caroténoïdes), la Vit C, Vit E, le Coenzyme Q10, l'acide alpha lipoïque, le glutathion
    - Se recyclent mutuellement
    - Les apporter en famille
  - Les micronutriments indispensables à l'activité de nos enzymes anti oxydantes:
    - Le zinc et le sélénium (mais aussi cuivre et manganèse)
  - Les polyphénols
    - capacité de piéger les radicaux libres et de ralentir leur propagation.

| Antioxydants                   | Sources Alimentaires  |
|--------------------------------|---|
| Caroténoïdes- Pro vit A        | Caroténoïdes: carotte, abricot, mangue<br>Lycopène: tomate, pastèque<br>Lutéine: Maïs, épinard  |
| Vit A                          | Foie de morue/ Abats/beurre<br>Huile de foie de morue   |
| Vit E                          | Huiles végétales<br>Oléagineux  |
| Vit C                          | Fruits et légumes crus  |
| Sélénium                       | Noix du Brésil, huîtres, abats, sardine   |
| Zinc                           | Huîtres, abats, fruits de mer, oléagineux,<br>céréales complètes  |
| Cystéine (synthèse glutathion) | Œufs, poisson, produits laitiers, crucifères  |
| Polyphénols                    | Curcuma, gingembre, cannelle<br>Vin rouge, chocolat noir,<br>Fruits et légumes colorés,<br>Baies, grenade<br>Thé vert (matcha+++)/ café<br>Aromates |

# En conclusion



- Pour favoriser le fonctionnement des cellules immunitaire, il faut:
  - S’assurer de l’équilibre du microbiote
  - Optimiser le statut en Vitamine D
  - Optimiser le statut en Fer, Zinc
- Pour moduler les lésions induites:
  - Antioxydants/polyphénols
- En cas d’infection virale
  - Prendre de la Vit C
- En cas de prise de paracétamol ou d’infection/inflammation chronique
  - Ajouter de la N-acétyl cystéine